EXERCÍCIO DE ELETRÔNICA DE POTÊNCIA

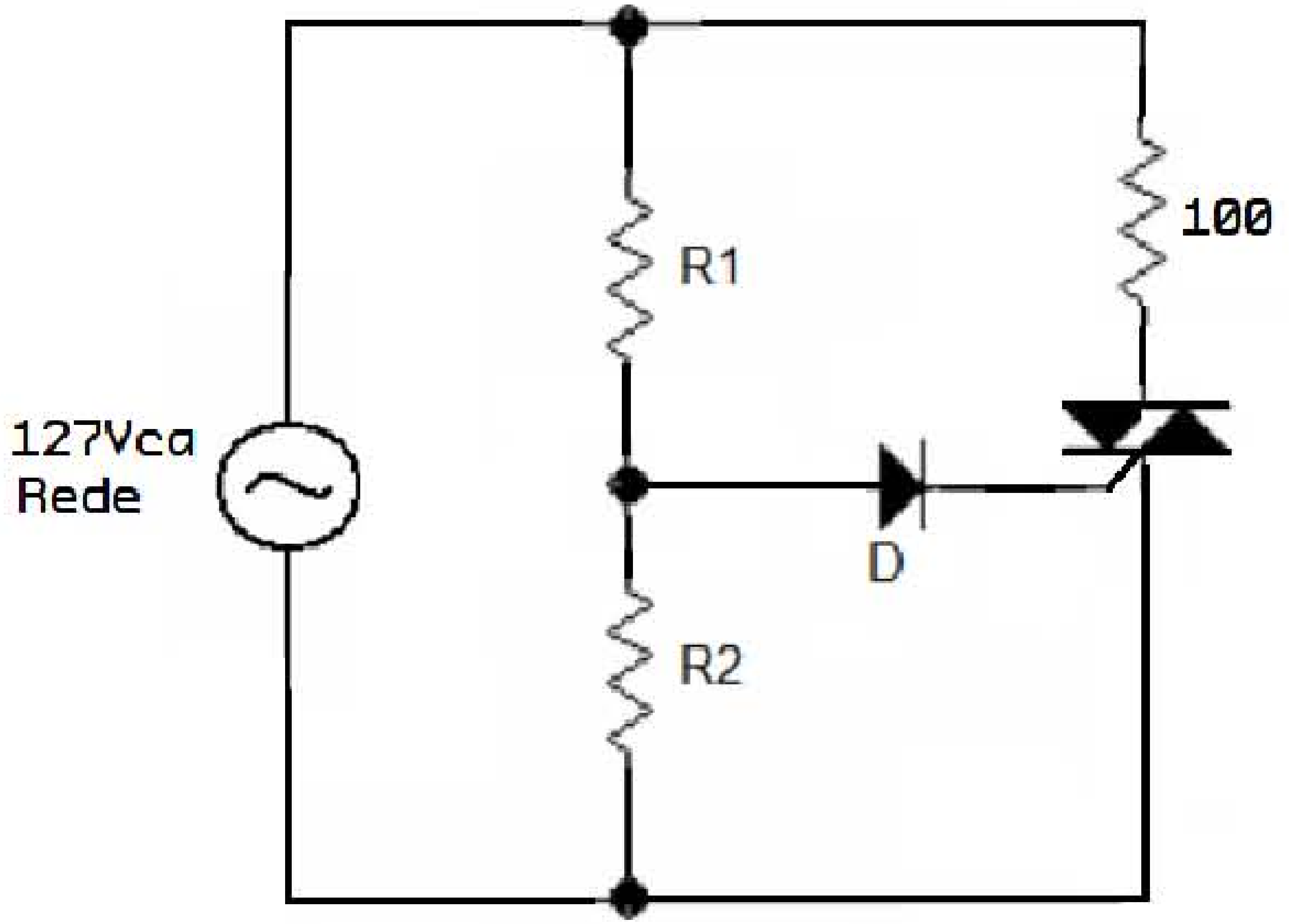
Prof. Engº esp Luiz Antonio Vargas Pinto

www.vargasp.com

CALCULE:

- Os valores de R1 e R2 que garantam o TRIAC estar disparado.
- Dados:

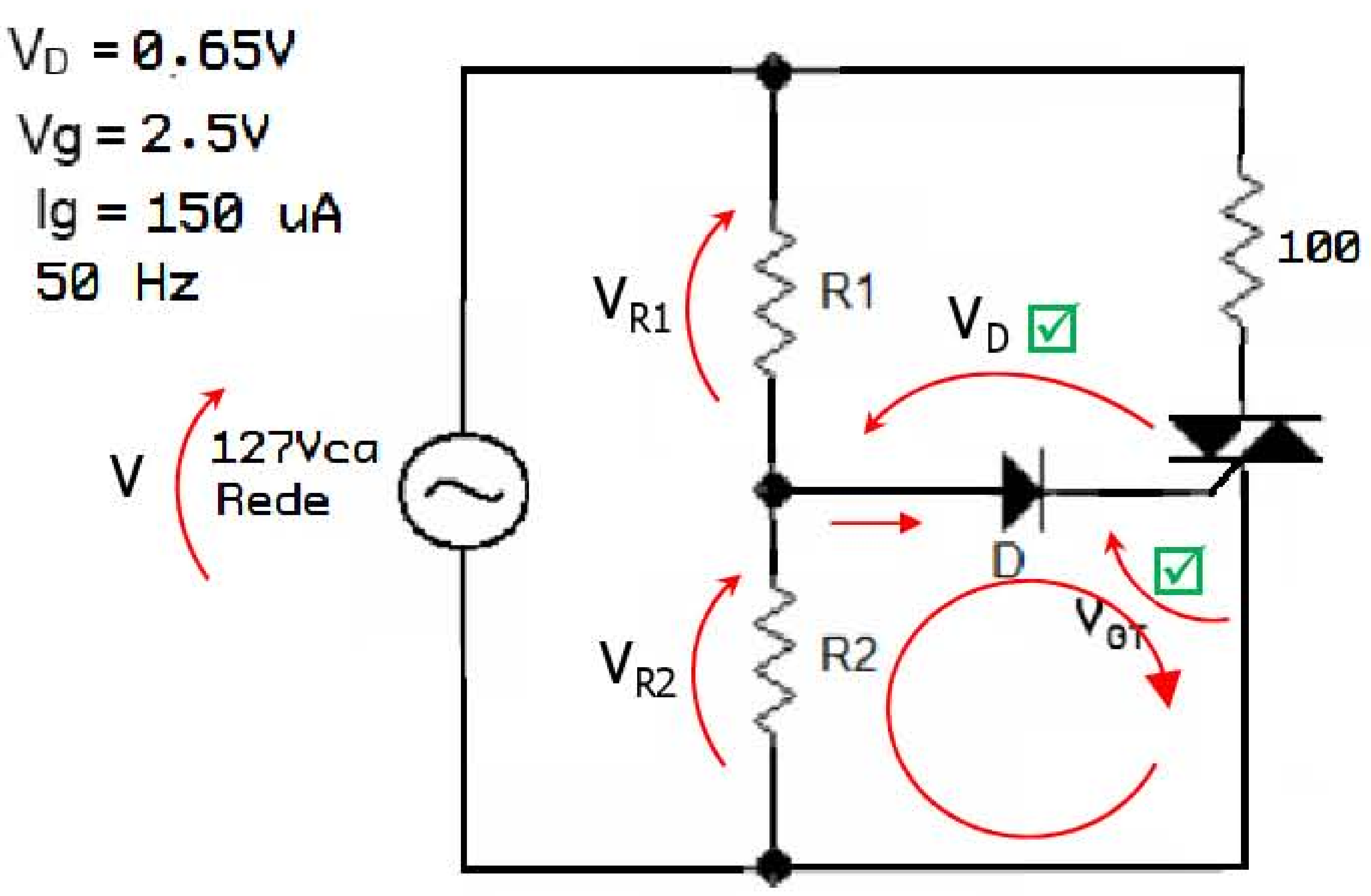
$V_D = 0.65V$
$Vg = 2.5V$
$Ig = 150\ uA$
50 Hz



- Calcule V_{RMS} e P_L
- dados: $V_{rms} = V_p \times \sqrt{\frac{1}{2} - \frac{\alpha}{360°} + \frac{Sen(2\alpha)}{4\pi}}$ $\quad P_L = \frac{V_{RMS}^2}{R_L}$

Resolução

Resolvendo



- De acordo com Kirchhoff:

$$V_{R2} - V_D - V_{GT} = 0$$

$$V_{R2} = V_D + V_{GT}$$

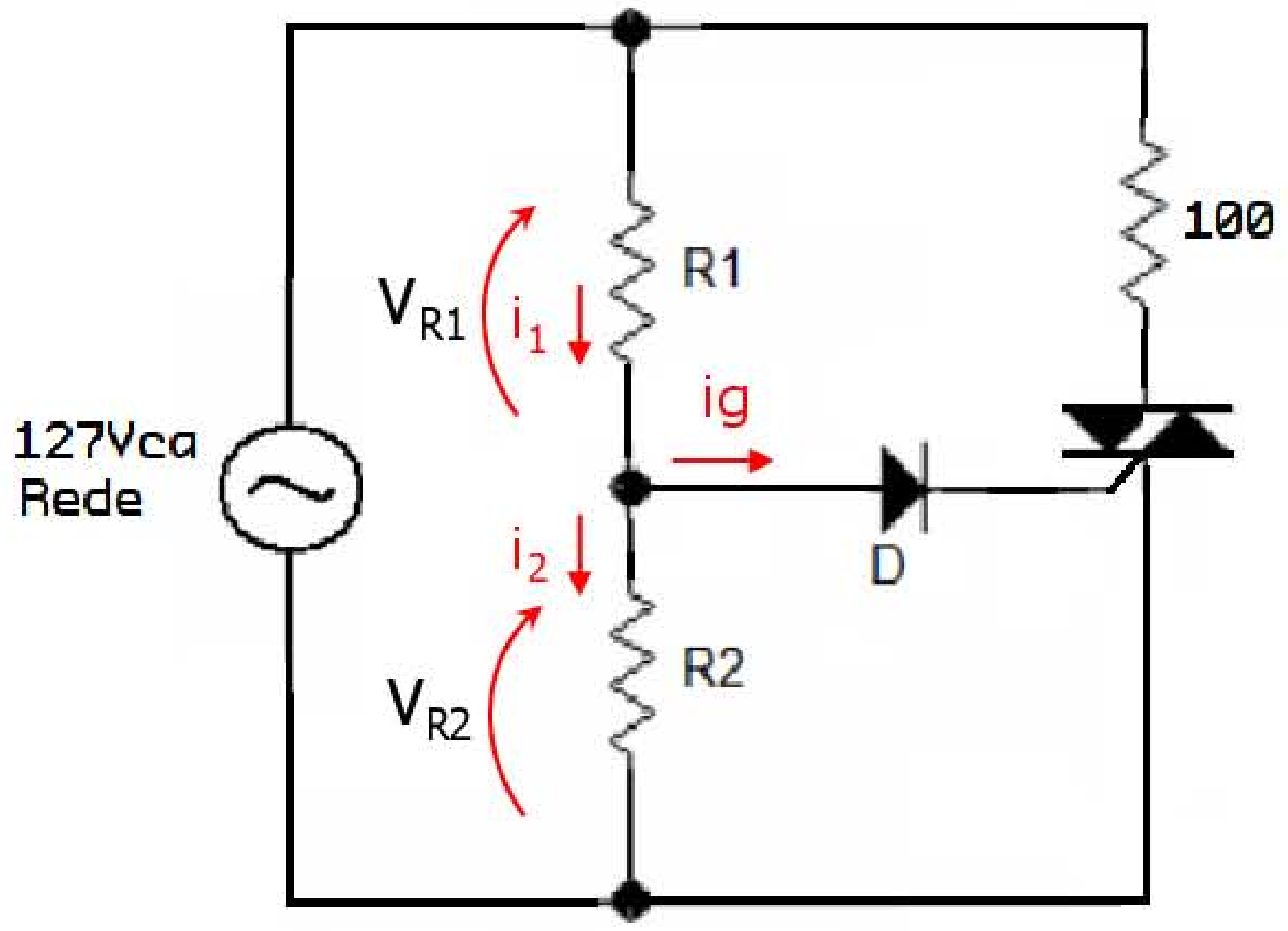
$$\boxed{V_{R2} = 0.65 + 2.5 = 3.15 \text{ V}}$$

- A única informação que temos é i_G = 150 μA
- E que esse valor não pode ser ultrapassado, o que sugere a escolha de R_2 respeitando i_G.
- Considerando que a carga é que determina a corrente, podemos escolher i_{R2} = 10 mA (aleatório)
- Logo:

$$R_2 = \frac{V_{R2}}{10 \times 10^{-3}} = \frac{3.15}{10 \times 10^{-3}} \qquad \boxed{R_2 = 315\ \Omega}$$

Analisando

$V_{R2} = 3.15$ V



$$i_1 = i_2 + i_g$$

$$i_1 = 10 \times 10^{-3} + 150 \times 10^{-6}$$

$$i_1 = 0.010150 \text{ A ou } 10.15 \text{ mA}$$

$$V_{rede} - V_{R1} - V_{R2} = 0$$

$$V_{R1} = V_{rede} - V_{R2}$$

$$V_{R1} = V_p \times \sqrt{2} \times \sin(\alpha) - 3.15$$

- Mas:

$$R_1 = \frac{V_{R1}}{i_1} = \frac{127 \times \sqrt{2} \times \sin(\alpha) - 3.15}{0.010150}$$

$$\boxed{R_1 = 17695.1 \times sen(\alpha) - 310.345}$$

- E esta é uma condição onde R_1 = f(α)

Analisando

- O que temos aqui é - evidente - que R_1 define o ângulo de disparo, ou o oposto, α escolhido define R_1.
- O valor de R_1 vai depender da necessidade do projeto para o ângulo $\alpha_{mínimo}$. E é claro, podemos definir o valor de α.
- Veja, como 17695.1 x sen(α) subtrai 310.345, se α = 0° R_1 = -310.345 (o que é impossível !)

Afim de satisfazer a situação para α_{min}:

$$17695.1 \times sen(\alpha) > 310.345$$

$$sen(\alpha) > \frac{310.345}{17695.1}$$

$$sen(\alpha) > 0.017538$$

$$\alpha > \sin^{-1} 0.017538$$

$$\alpha_{min} > 1.005°$$

Daí:

Escolhido...

$$R_1 = 17695.1 \times sen(12°) - 310.345$$

$$R_1 = 3368.7\ \Omega$$

Portanto, a menos que outra condição seja fixada, podemos escolher qualquer α que respeite o projeto, por exemplo $R_1 = 3300\ \Omega$ o que produz um α muito baixo, porém aceitável:

Se usarmos Rl = 3300 Ω

$$R_1 = 17695.1 \times sen(\alpha) - 310.345$$

Observe a dependência de R_1 com α

$$3300 = 17695.1 \times sen(\alpha) - 310.345$$

$$\frac{3300 + 310.345}{17695.1} = sen(\alpha)$$

$$\frac{3610.345}{17695.1} = sen(\alpha)$$

$$0.204031 = sen(\alpha)$$

$$\boxed{\alpha \cong 11.77°}$$

Análise na carga

$$V_{rms} = V_p \times \sqrt{\frac{1}{2} - \frac{\alpha}{360°} + \frac{Sen(2\alpha)}{4\pi}}$$

$$V_{rms} = 127 \times \sqrt{2} \times \sqrt{\frac{1}{2} - \frac{11.77°}{360°} + \frac{Sen(2 \times 11.77°)}{4\pi}}$$

$$V_{rms} = 179.61 \times \sqrt{0.5 - 0.03269 + \frac{0.399389}{4\pi}}$$

$$V_{rms} = 179.61 \times \sqrt{0.5 - 0.03269 + 0.031782}$$

$$V_{rms} = 179.61 \times 0.706465$$

$$\boxed{V_{rms} = 126.89 \text{ V}}$$

$$P_L = \frac{V_{RMS}^2}{R_L}$$

$$P_L = \frac{126.89^2}{100}$$

$$\boxed{P_L \cong 161{,}01W}$$

Concluindo

- Efetivamente podemos escolher valores mais equalizados mas estes atendem bem ao desejado, porém não é a única solução.
- A menos que haja alguma outra informação sobre o sistema.

Muito obrigado !
Até breve !